# Физика Механика и Молекулярная физика задания

# Вариант 18

1. Тело брошено под углом 30° к горизонту. Найти тангенциальное и нормальное ускорение тела в начальный момент движения.

2. Определить массу Земли по среднему расстоянию от центра Луны до центра Земли и периоду обращения Луны вокруг Земли. Необходимые данные взять из справочных таблиц.

3. С какой скоростью двигался вагон массой 24 т, если при ударе о препятствие каждый из буферов сжался на 9 см? Жесткость каждого из буферов составляет 1,5 МН/м.

4. Маховое колесо, имеющее момент инерции 245 кг\*м2, вращается делая 20 об/с. Через 1 мин после того, как на колесо перестал действовать вращающий момент, оно остановилось. Найти момент сил трения, число оборотов, которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил.

5. Уравнение колебаний точки имеет вид x=8cos(π(t+0,2)). Определить амплитуду, период и начальную фазу колебаний.

6. Чему равно отношение кинетической энергии точки, совершающей гармоническое колебание, к её потенциальной энергии для момента времени:

а) T/12 б) T/8 в) T/6. Начальная фаза колебаний равна нулю.

7. В вентиляционную трубу жилого дома поступает наружный воздух при температуре -26°С. Какой объем займет каждый кубический метр наружного воздуха, когда он поступает в комнату и нагревается до 23°С?

8. Гелий находится в равновесном состоянии при температуре 421 К. Найти значение наиболее вероятной скорости. Определить относительное число молекул, скорости которых заключены в пределах 499,9 до 500,1 м/с.

# Вариант 24

1. Движение точки по кривой задано уравнениями x=t2; y=2t. Найти уравнение траектории точки, ее скорость и ускорение в момент времени t=0,8 c

2. Брусок массой m2 = 5 кг может свободно скользить по горизонтальной поверхности без трения. На нем находится другой брусок массой m1 = 1 кг. Коэффициент трения соприкосновения поверхностей брусков 0,3 . Определить максимальное значение силы, приложенной к нижнему бруску, при которой начнется соскальзывание верхнего бруска

3. Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, найти количество тепла, выделившегося при ударе.

4. Шар катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Полная энергия шара 14 Дж. Определите кинетическую энергию поступательного и вращательного движения шара.

5. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см и периодом 2 с. Написать уравнение этих колебаний, считая, что при t=0 смещение равно нулю. Определить также фазу для двух моментов времени: а) когда смещение равно 6 см; б) когда скорость точки равна 10 см/с

6. На концах тонкого стержня длиной 30 см укреплены одинаковые грузики по одному на каждом конце. Стержень с грузиками колеблется около горизонтальной оси, проходящей через точку, удаленную на 10 см от одного из концов стержня. Определить приведенную длину и период колебаний такого физического маятника. Массой стержня пренебречь.

7. В воде всплывает пузырек воздуха. На какой глубине его объем в два раза меньше, чем вблизи поверхности воды? Атмосферное давление нормальное, температура воды с глубиной не меняется.

8. Некоторый газ находится в равновесном состоянии. Какой процент молекул газа обладает скоростями, отличными от наиболее вероятной не более чем на 1%.

# Вариант ЗК 15100

1. График зависимости ускорения от времени при некотором движении представлен на рис. Определить среднюю скорость этого движения за время t=8 c. Начальная скорость V0=0. Построить графики зависимости скорости от времени и пути от времени.



2. Груз массой 0,2 кг подвешен на пружине жесткостью 98 Н/м. На сколько миллиметров удлинится пружина, если груз начнет двигаться по окружности радиусом 0,6 м в горизонтальной плоскости с постоянной по величине скоростью 2,1 м/с

3. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг. Кинетическая энергия системы этих двух тел непосредственно после удара стала равна 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.

4. На обод маховика диаметром 60 см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Определить момент инерции маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием груза, за время 3 с приобрел угловую скорость 9 рад/с.

5. Точка колеблется гармонически. Амплитуда колебаний 5 см, круговая частота 2 с-1. Начальная фаза равна 0. Определить ускорение точки в момент, когда её скорость 8 см/с.

6. Манометр на баллоне с газом, показавший 2,8 атм, при понижении температуры на 85°С уменьшил свои показания на 1 атм. Найти значения температуры в обоих случаях.

7. Водород массой 10 г нагрели на 200 град, причем газу была передана теплота 3,35\*104 Дж. Найти изменение внутренней энергии водорода и совершенную работу.

8. Газ, совершающий цикл Карно, 2/3 теплоты, полученной от нагревателя, отдает охладителю. Температура охладителя 280 К. Определить температуру нагревателя.

# Вариант ЗК 15118

1. Камень брошен горизонтально со скоростью 15 м/с. Найти нормальное и тангенциальное ускорение камня через 1 с после начала движения. Сопротивление воздуха не учитывать.

2. Автомобиль массой 5 т движется со скоростью 10 м/с по выпуклому мосту. Определить силу давления автомобиля на мост в его верхней части, если радиус кривизны моста равен 50 м.

3. Два тела движутся навстречу друг другу и ударяются неупруго. Скорость первого тела до удара была 2 м/с, а второго – 4 м/с. Общая скорость тел после удара по направлению совпадает с направлением скорости первого тела и равна 1 м/с. Во сколько раз кинетическая энергия первого тела была больше кинетической энергии второго тела?

4. Диск массой 2 кг и радиусом 30 см закреплен на оси, проходящей через его центр. Под влиянием постоянного вращающего момента, равного 4 Нм, он за 10 с приобретает угловую скорость, равную 300 об/мин. Определить момент сил трения в подшипниках, угловое ускорение и число оборотов, сделанных этим диском за 10 с.

5. Материальная точка массой 10 г совершает гармонические колебания, уравнения которых имеет вид: x = 0,2\*sin(8πt) м. Найти возвращающую силу в момент 0,1 с, а также полную энергию точки.

6. 10 г кислорода находятся под давлением 1 атм, при температуре 10° С. После расширения вследствие нагревания при постоянном давлении кислород занял объем 10 л. Найти 1) объем газа до расширения 2) температуру газа после расширения; 3) плотность газа до расширения 4) плотность газа после расширения.

7. 1 кмоль азота, находящегося при нормальных условиях, расширяется адиабатически от V1 до V2 = 5V1. Найти изменение внутренней энергии газа, работу совершенную при расширении.

8. Двухатомный газ, находящийся при температуре 27°С и давлении 2 Мпа, сжимается адиабатически от объема V1 до объема V2 = 0,5V1. Найти температуру и давление газа после сжатия.

# Вариант 101

1. Движение точки по кривой задано уравнениями x=t2; y=2t.Найти уравнение траектории точки, её скорость и ускорение в момент времени t=0,8 c.

2. Два бруска с одинаковыми массами скреплены нитью и находятся с углом наклона a. Определите натяжение нити при движении брусков вдоль наклонной плоскости, если коэффициент трения верхнего бруска о плоскость в два раза больше коэффициента нижнего.

3. На нити висит груз массой 20 кг. Какое наибольшее натяжение будет испытывать нить, если отклонить с грузом на 50° и предоставить самой себе.

4. На краю платформы в идее диска, вращающегося вокруг вертикальной оси с частотой 8 мин-1 стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой 10 мин-1. Определите массу платформы. Момент инерции человека рассчитывается как для материальной точки.

5. Амплитуда гармонических колебаний 50 мм, период 4 с и с начальной фазой π/4. A) Написать уравнение этого колебания б) Найти смещение колеблющей точки от положения равновесия при 0 и 1,5 с в) Начертить график этого движения.

6. В ванночку, наполненную водой при 312 К, опускают перевернутый цилиндрический стакан, причем уровень воды внутри и вне стакана одинаков. Расстояние от уровня воды в стакане до его дна равно 160 мм. Насколько поднимется уровень воды в стакане, если температура воды в ванночке понизится до 273 К? Изменение давления в стакане не учитывать.

7. Азот нагревался при постоянном давлении, причем ему была сообщена теплота 2,1\*104 Дж. Какую работу совершил газ? Каково было изменение внутренней энергии?

8. В кабине вертолета барометр показывает 675 мм рт. ст. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показал 750 мм рт. ст.? Температуру воздуха считать неизменной и равной 17°С

# Вариант 102

1. Пистолетная пуля пробила два вертикально закрепленных листа бумаги, расстояние между которыми 30 м. Пробоина во втором листе оказалась на 10 см ниже, чем в первом. Определить скорость пули, если к первому листу она подлетела, двигаясь горизонтально. Сопротивление воздуха пренебречь.

1. На столе стоит тележка массой m1=4 кг. К тележке привязан один конец шнура, перекинутого через блок. С каким ускорением будет двигаться тележка, если к другому концу шнура привязать гирю массой m2=1 кг? Изменится ли ускорение тележки, если нить тянуть силой 9,8 Н?
2. Молекула распадается на два атома. Масса одного атома в три раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии атомов, если их суммарная кинетическая энергия 0,032 нДж.
3. Блок, имеющий форму диска массой 0,4 кг, вращается под действием сил натяжения нити, перекинутой через блок, к концам которой подвешены грузы массами 0,3 и 0,7 кг. Определить силы натяжения нити по обе стороны блока.
4. Точка совершает гармонические колебания по закону синуса. Наибольшее смещение точки 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Написать уравнение колебаний и найти максимальное ускорение точки.
5. Манометр на баллоне с газом, показавший 2,8 атм при понижении температуры на 85°С уменьшил свои показания на 1 атм. Найти значения температуры в обоих случаях.
6. 1 кмоль многоатомного газа нагревается на 100°С в условиях свободного расширения. Найти количество теплоты, сообщенное газу, изменение его внутренней энергии, работу расширения.
7. Азот находится в равновесном состоянии при температуре 421 К. Найти значение наиболее вероятной скорости. Определить относительное число молекул, скорости которых заключены в пределах 999,9 до 1000,1 м/с.

# Вариант 103

1. Точка движется по кривой с постоянным тангенциальным ускорением 0,5 м/с2. Определить полное ускорение точки на участке кривой с радиусом 3 м, если точка движется на этом участке со скоростью 2 м/с.

2. Период вращения искусственного спутника Земли равен 2 ч. Считая орбиту спутника круговой, найти, на какой высоте над поверхностью Земли движется спутник.

3. Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, найти количество тепла, выделившееся при ударе.

4. На вращающейся платформе стоит человек и держит в руках стержень вертикально по оси вращения скамьи. Платформа с человеком вращается с угловой скоростью 4 рад/с. С какой угловой скоростью будет вращаться платформа с человеком, если повернуть стержень так, чтобы он занял горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и платформы 5 кг\*м2. Длина стержня 1,8 м, масса его 6 кг. Считать, что центр масс стержня с человеком находится на оси платформы.

5. Материальная точка совершает гармонические колебания с частотой 0,5 Гц. Амплитуда колебаний 3 см. Определить скорость точки в момент времени, когда смещение равно 1,5 см.

6. Топочные газы при выходе из трубы в атмосферу имеют температуру 400 К, причем первоначальный их объем уменьшается в 3,5 раза. Считая давление неизменным определить первоначальную температуру газов.

7. 6,5 г водорода, находящегося при температуре 27°C, расширяется вдвое за счет притока тепла извне. Найти работу расширения, изменение внутренней энергии газа, количество теплоты, сообщенное газу.

8. Некоторый газ находится в равновесном состоянии. Какой процент молекул газа обладает скоростями, отличными от наиболее вероятной не более чем на 1%.